# L'ORIGINE DEGLI ANIMALI

## PROLUSIONE

### AL CORSO DI ZOOLOGIA ED ANATOMIA COMPARATA

NELLA R. UNIVERSITÀ DI CAGLIARI

**PER L'ANNO SCOLASTICO 1873-74**

LETTA DAL DOTTORE

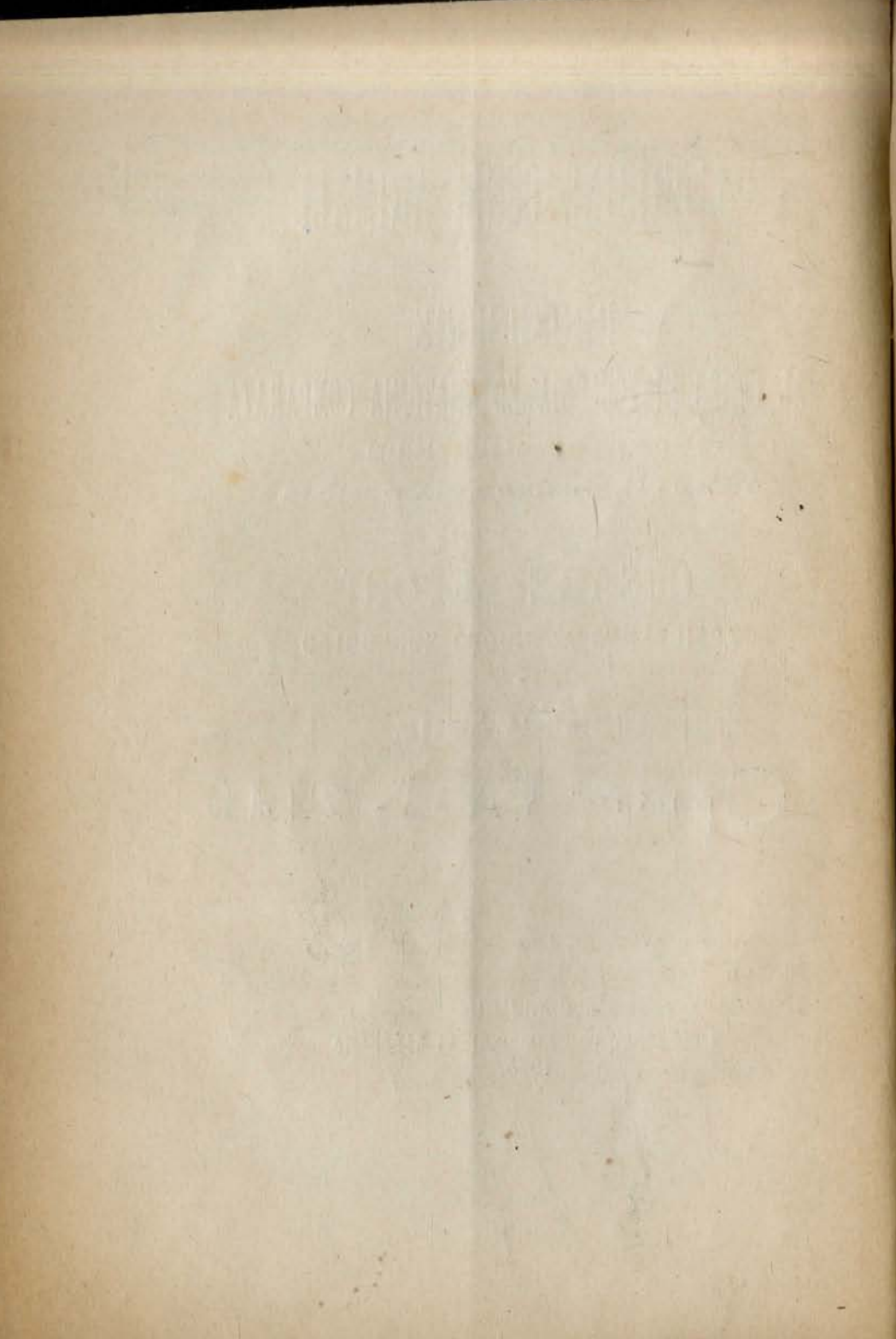
**CESARE LEPORI**

ASSISTENTE AL MUSEO ZOOLOGICO

E

SUPPLENTE LA CATTEDRA



CAGLIARI
TIPOGRAFIA DEL CORRIERE DI SARDEGNA
1874.

# PROTESTA DELL'AUTORE

Aderendo al desiderio manifestatomi da molti amici, pubblico volentieri la mia prolusione al corso di Zoologia ed Anatomia Comparata, sebbene non ne avessi per ora l'intenzione.

Questa prolusione frattanto deve essere considerata come l'introduzione ad una serie di scritti di Zoologia filosofica, che col tempo potrò pubblicare, se mi sarà propizia la fortuna.

Non pretendo di aver fatto un lavoro originale, nè di aver detto cose che da altri state dette non siano con più facondia e con maggior larghezza di vedute. Se qualche cosa v'ha di originale è l'ordine con cui sono esposte le diverse questioni che all'argomento si riferi-

scono, e credo di avere con ciò fatto rilevare con più chiarezza e con maggior evidenza il nesso necessario che tutte le unisce. Nel resto, tranne forse quanto riguarda la spontanea formazione della sostanza organica e qualche apprezzamento alquanto diverso dal comun modo di vedere dei Zoologi, non troverete che reminiscenze di cose studiate nelle opere più celebri, ed in molti luoghi conservate persino le identiche espressioni degli autori. Tutto intento poi a nulla omettere del più sostanziale, ho trascurato quasi intieramente la forma.

## Ornatissimi Giovani

È comune usanza di tutti coloro, il cui ufficio è l'insegnamento di qualche ramo scientifico, di far precedere al corso delle loro lezioni una più o meno breve prolusione, nella quale, toccando solo per sommi capi qualcuna o diverse delle più importanti questioni che a quel dato ramo si riferiscono, possano gli alunni quasi a colpo d'occhio scorgere quale indirizzo debbano seguire nei loro studj. Bella usanza invero in virtù della quale il maestro ed il discepolo, facendo fin dal bel principio conoscenza fra loro, si mettono in grado di meglio e più sicuramente raggiungere lo scopo delle loro fatiche, in quanto che, mentre da un lato più facile riesce al discepolo l'apprezzamento e l'apprendimento delle cose che deve imparare, riesce dall'altro anche più agevole al maestro l'esplicazione delle medesime. Non sarò io adunque che abbandonerò questo lodevole uso nell'aprire il corso di Zoologia ed Anatomia Comparata in questo illustre Ateneo nel presente anno scolastico, poichè è piaciuto al provvido Governo di affidare a me

un così difficile incarico; ma seguendo il nobile esempio dei miei cari maestri, ai quali mi lega un vincolo indissolubile di riconoscenza e di affetto, mi accingerò anch'io a svolgere una delle più importanti questioni, e forse la più importante fra tutte quante appartengono al dominio della Zoologia e che molte altre interessantissime ne abbraccia, vale a dire la questione dell'origine degli animali: la quale, dopo i classici lavori del Darwin e di quelli che lo hanno seguito nella stessa via, può dirsi oggi oramai definitivamente risoluta.

Prima però di entrare in materia permettetemi, o cari giovani, una brevissima digressione, la quale vi metta per bene fin d'ora in chiaro del metodo che e nelle presenti e nelle ulteriori nostre ricerche noi seguiremo.

La Zoologia è scienza di osservazione e di confronto in grado eminente, ed è del pari scienza eminentemente sperimentale. È colla scorta adunque dell'osservazione e dell'esperienza che noi procederemo nella questione che ora ci occupa, e le nostre asserzioni saranno il frutto delle legittime e necessarie conseguenze che sorgeranno spontanee dall'analisi rigorosa dei fatti. Esaminiamo quindi con tutta cura i fatti, ed ove occorra ricorriamo pure agli esperimenti. Questa è parimenti la via che noi dovremo seguire lungo il corso dei nostri studj. Tenete perciò bene a mente, o miei cari giovani, questo precetto: esso non vi abbandoni mai, e sia la fiaccola che vi guidi in tutte le vostre ricerche: con esso procederete sicuri nei difficili sentieri della scienza e le vostre deduzioni non saranno mai fallaci.

Dovendo discorrere dell'origine degli animali nasce spontaneo nell'animo il desiderio, e dirò quasi il bisogno

di sapere alcun che sopra l'origine delle cose in genere. Il problema delle esistenze ha sempre preoccupato la mente dei dotti in ogni tempo, e le opinioni le più contradditorie sono state emesse sopra tale questione. Vi fu chi tutto volle riferire ad una fatale necessità e chi credette di risolvere il problema ricorrendo ad un'antica tradizione o ad una rivelazione sovrannaturale: chi si vuol riposar tranquillo sopra l'autorità di qualche nome, più o meno degno di fede, e chi intieramente si rimette ai dettami della scienza.

In tanta disparità di opinioni quale sarà il partito cui noi dovremo appigliarci? È facile indovinarlo. Noi ci appiglieremo a quello che l'osservazione e l'esperienza ci addittano come il più consono alla ragione naturale, nè l'autorità dei nomi, nè le teorie più o meno speciose da loro professate, nè le più comuni credenze degli uomini varranno a farci deviare dal retto sentiero della verità.

La più accreditata opinione e finora la più diffusa fra gli uomini è quella che a tutte le cose assegna un principio ed una fine nel tempo e nello spazio, sia che desse siano state evocate dal nulla dalla mano onnipotente di un Creatore, sia che la loro nascita sia dovuta al mero caso. In qualunque modo però essa ammette, almeno implicitamente, che dal nulla possa pur farsi qualche cosa e rigetta quell'irrecusabile principio: ex nihilo nihil. Una creazione ex nihilo infatti non può ammettersi da una persona veramente scienziata e di buon conto. Tutto quanto esiste nell'universo, fatta astrazione dalla forma sotto la quale ci si presenta ed avuto solo riguardo alla sostanza di cui si compone, non ha mai avuto principio e non avrà mai fine, perchè la materia è indistruttibile, e perciò stesso increata. Assegnate una data al principio delle cose, ed io potrò sempre

respingerla di milioni e milioni di secoli indietro a mio piacere, e lo stesso potrò fare per riguardo alla loro fine. Non un'atomo di ossigeno, non un'atomo d'idrogeno, non un'atomo di altro corpo semplice qualunque andrà perduto nella natura, e nessuno può essere stato creato. Essi sono esistiti ab æterno e sempre colle loro proprietà, impossibile essendo di concepire un'elemento materiale separato dalle sue proprietà caratteristiche, in virtù delle quali tutti gli elementi sono in continua attività, combinandosi in numero e proporzioni diverse tra loro per dar nascita a quell'infinita varietà di forme di cui fa pompa l'universo. Nella natura adunque, mentre nulla si perde, tutto si cambia, e l'universo intero è una scena perpetua di trasformazioni e di transizioni.

Compiacetevi ora di sentire cosa dicono al riguardo alcuni dotti di varj tempi.

Empedocle, filosofo greco antico, 450 anni prima di Gesù Cristo così diceva: Coloro i quali si immaginano che alcuna cosa possa nascere senza precedente esistenza, o che possa intieramente morire, ragionano fanciullescamente, e dan prova di una intelligenza troppo angusta.

Plinio nella sua pregevolissima Storia Naturale dice: Mundum.... æternum, immensum, neque genitum, neque interiturum unquam, sacer est, æternus, immensus, totus in toto, immo vero ipse totum: finitus et infinito similis; omnium rerum certus et similis incerto; extra, intra, cuncta complexus in se, idemque rerum naturæ opus et rerum ipsa natura.

Bernardo Telesio, filosofo Italiano del medio evo, nel 1508 così scriveva: La sostanza corporale è la stessa in tutte le cose e tale resta eternamente: la cupa e inerte materia non può essere nè aumentata nè diminuita.

E Sebastiano Frank, Alemanno, così scriveva nel 1528: La materia nel principio è stata in Dio, perciò essa è eterna ed infinita. La terra, la polve, ogni cosa creata, (e per cosa creata deve qui intendersi cosa che ha assunto una nuova forma), ogni cosa creata passa; ma non si può dire che egualmente passi ciò di cui essa è stata creata. La sostanza rimane eterna, l'essere cade in polve, ma su di esso un'altro essere surge.

La terra è, come dice Plinio, una fenice, ed esisterà sempre per tutta l'eternità. Se la fenice invecchia si ridurrà in cenere, d'onde ne uscirà un'altra, che però sarà ancora la fenice precedente, quantunque ingiovanita.

Ma più che altro permettetemi che io qui vi ricordi le sublimi parole di Giordano Bruno, il celebre riformatore che fù bruciato a Roma nel 1600: Ciò che fù seme, egli dice, diventa erba, poi spica, poi pane, succo nutritivo, sangue, sperma, embrione, uomo, cadavere, poi terra, pietra od altro corpo solido, e così di seguito. Per questo fatto noi dobbiamo riconoscere qualche cosa che si trasforma in tutti questi esseri pur sempre restando la cosa stessa. In questa maniera nessuna cosa sembra costante, eterna e degna d'essere chiamata col nome di principio, all'infuori della sola materia. Essa, nel senso assoluto, in se contiene tutte le forme e tutte le dimensioni; nè toglie a prestito da un'altro essere qualunque, od anche semplicemente fuori di se, l'infinità delle forme nelle quali ci si presenta; ma tutte le elabora nel proprio seno, le genera, le fa uscire da se stessa. Allorquando noi diciamo che qualche cosa muore, non esprimiamo altro che il passaggio ad altra esistenza, una decomposizione della combinazione preesistente, e nello stesso tempo il principio di un'esistenza nuova (1).

(1) Questi brani, meno quello di Plinio, furono riportati da Büchner nel suo libro Forza e Materia.

Io non vi ho citato questi brani per farmi forte dell'autorità di chi li scrisse, giacchè non è mio costume, e non dev'esserlo di alcuno, quello di giurare nella parola dei maestri, per quanto autorevoli essi sieno; ma ve li ho citati unicamente per farvi conoscere come l'eternità della materia e l'incessante sua trasformazione risplendesse alla mente dei dotti quale verità incontrastabile anche prima che dessa fosse, come lo è oggi, un fatto definitivamente stabilito dalla scienza. La materia adunque è imperitura e quindi dessa è anche increata. Ciò che non può avere mai fine, mai ha potuto avere un principio, avvegnachè non havvi ragione alcuna la quale possa farci credere che sia possibile la creazione di ciò che per la sua stessa natura non può essere annientato. Sono la Chimica e la Fisica che colla bilancia e colla misura alla mano ci hanno condotto a questa sublime verità, la quale, come ben dice un celebre scrittore alemanno, sembra destinata a divenire la pietra angolare di ogni esatta filosofia. È col soccorso di questi potenti mezzi di osservazione, (misura e bilancia), che noi possiamo seguire passo passo gli atomi della materia nelle loro svariatissime combinazioni, assistere al farsi ed al disfarsi delle forme, e riconoscere come in ogni combinazione la materia che entra a produrla è sempre eguale a quella che ne esce in quantità e qualità, e viceversa: la materia che da una data combinazione noi possiamo ottenere scomponendola coll'analisi è sempre eguale in quantità e qualità a quella che fù necessaria per comporla. Niente dunque si perde e niente si crea ma la quantità della materia rimane sempre invariabile. Solo i suoi atomi travolti in un'eterna circolazione a noi si appalesano sotto i più svariati aspetti, dando luogo ad un'infinità di esseri in una non interrotta successione di forme, seguendo le

leggi di quell'incessante fenomeno che dai dotti si appella: trasmutazione o scambio della materia.

Questa verità voi vedrete confermata dalle cognizioni ulteriori che attingerete a questa scuola, e dai vostri studj sulla Fisica sulla Chimica e sulla Fisiologia.

Questa verità per la quale si videro spesso nei tempi andati fumare i roghi, noi possiamo oggi proclamare a fronte alta e con tranquillo animo senza timore che le nostre parole possano offendere od urtare le credenze di alcuno, o gettare lo spavento nelle coscienze timorate, dappoichè dessa non è contraria alla religione e non distrugge l'idea di un Dio. Che anzi, secondo il mio modo di vedere, se si volesse sottilizzare, si potrebbe dalla nostra teoria trarre validissimo argomento per rafforzare l'idea dell'esistenza di un'Essere Supremo, togliendo valore alla supposizione, non so se più gratuita che sciocca, la quale, assegnando un principio alla materia, colloca inoperosa nel tempo e nello spazio senza limiti fino alla creazione del mondo quella suprema intelligenza senza oggetto alcuno sul quale potere esercitare la sua attività. Imperocchè Iddio non possa essere concepito altrimenti che come un'attività la quale ha dovuto agire e produrre perpetuamente un'oggetto sul quale esercitarsi, e quest'oggetto è l'universo. Dio non può essere concepito che come una causa, la quale non può esistere che a condizione di produrre un qualche effetto; e quest'effetto essendo l'Universo, Dio avrebbe dovuto produrlo da tutta l'eternità. Sopprimete il mondo, dice Maury, e l'Essere Supremo non diventa più necessario; il niente solo può essere concepito. S'egli è dunque assurdo il supporre che un Dio sia sortito dal niente, e se è parimenti assurdo il supporre che dal niente sia sortito l'Universo, è giocoforza ammettere che Dio e

l'Universo siano coeterni, è giocoforza ammettere che l'Universo eternamente ha dovuto esistere, e comparire eternamente come cosa reale davanti a Dio. Uno e identico è adunque il concetto che noi dobbiamo farci di Dio e dell'Universo, giacchè l'esistenza dell'uno implica necessariamente l'esistenza dell'altro. Ecco quale sarebbe il nostro modo di vedere rapporto a quest'argomento dell'origine delle cose, e ci pare il solo che possa conciliare due cose da ritenersi veramente fra loro inconciliabili: la scienza e la fede. Qualunque persona, per quanto ortodossa, potrebbe quindi professare la nostra dottrina senza paura di offendere la religione, e la nostra prolusione può pure comparire in pubblico certa che di essa non avrà dritto d'impossessarsi l'Index librorum prohibitorum.

Messa in tal modo fuori dubbio l'eternità della materia e la sempre continua sua attività nella incessante trasmutazione delle forme sotto le quali si manifesta in virtù delle proprietà ad essa stessa inerenti, nasce in noi spontanea la domanda se certe forme di corpi che noi chiamiamo organici si determinino in virtù di qualche forza speciale distinta dalle comuni forze della materia. E qui cade in acconcio il far rimarcare come la dottrina che separa la forza dalla materia quali due cose ben distinte fra loro, e che una volta si ammetteva, sia oramai una causa perduta. Sempre quando due sostanze si trovano l'una vicina all'altra, sotto date condizioni, esercitano un'azione l'una sull'altra. Se io verso dell'acido solforico in un vaso di vetro che contenga dell'ossido di ferro, questo ne rimane disciolto. Potrei dire in questo caso che l'acido solforico ha la forza di sciogliere l'ossido di ferro. Se metto, sotto date circostanze, dell'ossigeno con dell'idro-

geno essi si combineranno insieme e formeranno dell'acqua. In questo caso potrei dire che l'ossigeno ha la forza di appropriarsi l'idrogeno, o viceversa. Ma la forza con cui l'acido solforico discioglie l'ossido di ferro, e quella per cui l'ossigeno si combina coll'idrogeno non sono cose separate da queste stesse sostanze, ma sono delle proprietà inerenti alle medesime. Se l'acido solforico non avesse la proprietà di sciogliere l'ossido di ferro, non sarebbe più acido solforico, se l'ossigeno non avesse la proprietà di combinarsi coll'idrogeno, non sarebbe più ossigeno.

La forza adunque non è una cosa separata, indipendente dalla materia, non è l'elemento attivo, distinto, che fermi, muova, modelli e raffazzoni a suo modo la materia, la quale sarebbe in questo caso l'elemento passivo, ma è la proprietà stessa della materia, un' essenza della cosa inseparabile dall'elemento materiale, e ad essa inerente da tutta l'eternità. Ma se la forza è una proprietà inseparabile dalla materia, ne viene di necessità che essa debba modificarsi col modificarsi della materia stessa, ossia col modificarsi della chimica composizione di essa; e siccome col modificarsi della chimica composizione si modifica anche la forma, possiamo, anzi dobbiamo dedurre quest'importantissimo principio: la composizione chimica, la forma e la forza non possono modificarsi che in un modo simultaneo. Ed ecco quanto interessava per ora a noi di stabilire.

Ogni corpo della natura ha la sua particolare composizione chimica, e quindi la sua particolare forma e le sue particolari proprietà. È per la composizione chimica che ogni corpo inorganico ha la sua particolare forma e le sue particolari proprietà, è per la composizione chimica che ha la sua particolare forma e le sue particolari proprietà ogni corpo organico ed organizzato. Per la composizione

chimica la pianta nasce, cresce, si mantiene, si propaga e muore, e per la composizione chimica nasce, cresce, si mantiene, si propaga e muore l'animale; e per la stessa composizione chimica egli sente, si muove, pensa e vuole. Perciò disse bene Moleschott quando disse: noi pensiamo perchè la pianta vegeta; ed altrove: senza fosforo non vi ha pensiero. Diffatti, acciocchè il cervello, che è l'organo del pensiero, possa pensare è necessario che abbia quella data composizione chimica; la quale nello stato normale ci mostra una sostanza grassa speciale, di cui fa parte integrante il fosforo. Togliete questa sostanza grassa e voi non avrete più un cervello che pensi: ma questa sostanza grassa non può esistere senza fosforo, dunque vera la proposizione: senza fosforo non vi ha punto pensiero.

I corpi organici ed organizzati si compongono della stessa materia comune, della quàle si compongono i corpi inorganici. Una differenza essenziale perciò non esiste, chimicamente parlando, fra gli uni e gli altri, giacchè noi vi riscontriamo gli stessi elementi semplici, sebbene non tutti quelli che la chimica oggi riconosce come tali, e che sono circa 70, entrino nella composizione dei corpi organici ed organizzati. I principali, come ben sapete sono quattro, cioè: ossigeno, idrogeno, carbonio ed azoto: poi vengono lo zolfo ed il fosforo, i quali costituiscono parte essenziale di certe materie albuminoidi, tuttochè in tenuissime proporzioni: poi vengono il calcio, il sodio, il cloro, il ferro, il potassio, il magnesio, il silicio, il fluoro ecc. ecc: ripetiamo però che i più importanti e che formano quasi da soli ogni sostanza organica sono i quattro primi: ossigeno, idrogeno, carbonio ed azoto, combinandosi in numero e proporzioni diverse. Certamente una differenza marcatissima esiste pel modo di aggruppamento e pel numero con-

siderevolissimo di atomi che entrano nella composizione delle materie organiche, ciò che rende appunto più complessa e meno stabile la loro costituzione; ma dovrassi da ciò inferire che le combinazioni organiche siano regolate da una forza tutta speciale, come sarebbe la pretesa forza vitale? Vi risponderò colle parole di un'illustre medico italiano, il Tommasi, il quale, tuttochè professi dottrine ben diverse dalle nostre, nel suo trattato di Fisiologia, che voi col tempo imparerete a conoscere, così si esprime: se gli organismi si compongono di materia comune, questa non può perdere le sue attività naturali in quanto faccia parte di quelli. Togliete agli elementi semplici le singole qualità chimiche per imporre loro qualità vitali, e voi li distruggerete. Infine, egli dice, ci sarebbe bisognata una materia speciale, proprio una materia vitale, che fosse un qualcosa di assolutamente diverso da quello che noi conosciamo, e ciò non è succeduto.

Ma... ci diranno i nostri avversarj, se i principj elementari nella costituzione delle sostanze organiche si uniscono in virtù delle loro naturali proprietà, e non già per l'intervento di una forza speciale, che sarebbe la forza vitale, come va che queste medesime sostanze non si producono spontaneamente nel seno della natura inorganica? Come va che, onde esse possano generarsi, si richiede l'influenza della vita, in quanto che sono le piante sole che hanno il potere di produrre materie organiche dagli elementi semplici?

Noi non possiamo niegare che la scienza non possiede oggi dati positivi per decidere se materie organiche possano spontaneamente generarsi in mezzo alla natura inorganica; e sappiamo parimenti che nello stato attuale del nostro globo le sole piante hanno la fa-

coltà di produrle, mentre gli animali hanno solo il potere di modificarle in vari modi, dando luogo alla nascita di quelle materie organiche proprie di loro medesimi; di maniera che gli animali non potrebbero vivere se non esistessero le piante, le quali possono perciò stesso considerarsi come il laboratorio in cui preparansi i materiali necessarj pel nutrimento di quelli. Ma la Chimica ci somministra oggi dati sufficienti dai quali siamo per forza condotti a conchiudere che la materia organica possa generarsi spontaneamente dagli elementi semplici in mezzo alla natura inorganica. Esaminiamo questi dati colla maggior brevità possibile.

Bunsen e Playfair hanno preparato il cianogeno, composto organico d'azoto ed idrogeno, mescolando intimamente del carbonato di potassa con del carbone puro, e scaldando assai fortemente la mescolanza in una corrente d'azoto, acciò la potassa perda il suo ossigeno. Si forma allora del cianuro di potassio, composto di cianogeno e di potassio. Rieken ha confermato questo risultato, mentre prima si riteneva che non si potesse preparare il cianogeno se non decomponendo delle sostanze organiche azotate. Combinando l'ossigeno col cianogeno noi ottenghiamo l'acido cianico, composto organico anch' esso. Dal cianogeno possiamo ottenere l'ammoniaca assieme ad altri composti. Difatti, se si espone all'aria del cianogeno disciolto nell'acqua, si vedono separarsi dal liquido dei fiocchi bruni, segno di una decomposizione, in seguito alla quale Vöhler ha riscontrato nel liquido acido carbonico, acido prussico, ammoniaca, ossalato d'ammoniaca ed urea, tutti composti organici, meno il primo: e dall'ossalato d'ammoniaca così ottenuto noi possiamo preparare l'acido ossalico, composto organico di carbonio ed ossigeno.

Ma quanto tempo non è dovuto passare prima che si giungesse a preparare un composto organico di carbonio e d'idrogeno senza ricorrere ai corpi organici? « Questo enigma, dice il Moleschott, che la sfinge della forza vitale ci opponeva come uno spauracchio per impedirci di avanzare nella preparazione artificiale delle combinazioni organiche senza chiedere il soccorso delle sostanze organiche, Berthelot lo ha risoluto. Egli ha rovesciato al suolo la sfinge ed i suoi adoratori, e li ha rimpiazzati con una folla d'investigatori, ai quali ha messo in mano i fili di cui essi si serviranno per spingere più avanti la tela delle loro scoperte, riproducendo in tutti i dettagli il mondo organico. « Diffatti egli, (il Berthelot), senza ricorrere ai corpi organici ha potuto ottenere un gas particolare oleificante, partendo dal quale si possono preparare una grande quantità di sostanze organiche, di composizione anche molto complicata, e sempre senza bisogno di attingere gli elementi al laboratorio della vita organica. Lo zolfo ed il carbonio, scaldati ad alta temperatura, si combinano e formano il solfuro di carbonio. Facendo agire su questo il cloro si ottiene il percloruro di carbonio. Se in un tubo di porcellana scaldato al rosso si fan passare i vapori del percloruro di carbonio si ottengono due composti carbonati che contengono meno cloro. Il bicloruro od il cloruro di carbonio e l'acqua esposti all'azione dei raggi solari danno nascita all'acido cloro-acetico. Melsens dall'acido cloro-acetico, un'amalgama di potassio ed acqua ottiene l'acido acetico comune. Berthelot col mezzo del calore secco ha trasformato l'acido acetico in altri quattro composti organici che sono: la naftalina, la benzina, il fenolo e l'acetone. Egli dall'ossido di carbonio e dall'acqua, scaldando questa materia colla potassa caustica, ottiene l'acido formico. Fa-

cendo agire l'acido solforico sul suo gas oleificante ottiene l'alcool. Coll'alcool e l'acido prussico lo Strecher prepara l'acido lattico.

E che si potrebbe pretendere di più quando la chimica dall'acido oleico e dalla glicerina, sostanze che si compongono con mezzi puramente chimici, è arrivata a produrre il grasso artificiale? Se combinando l'acido cianico coll'ammoniaca si ottiene l'urea? Se con processi più o meno complicati il chimico oggi riproduce moltissime sostanze azotate come la taurina, la tialdina, la leucina ecc. ecc. ed è giunto persino a comporre dei veri alcaloidi simili agli alcaloidi vegetali?

Se dunque il chimico nel piccolo suo laboratorio e coi pochi mezzi che sono in sue mani ha saputo produrre, senza l'intervento di corpi organici, una si considerevole quantità di sostanze organiche, perchè non potrà la natura coi grandi mezzi di cui essa può disporre nel vasto, nell'immenso suo laboratorio produrre la materia organica senza l'influenza della vita?

Non havvi quindi bisogno di ricorrere ad una forza speciale per renderci ragione dell'esistenza del mondo organico. Per noi, ripetiamo, la forza è una proprietà della materia: ora le proprietà dell'ossigeno, dell'idrogeno, del carbonio, dell'azoto, dello zolfo, del fosforo ecc. ecc. risiedono in essi da tutta l'eternità, e non possono cambiare quando essi entrano nella composizione dei corpi organici ed organizzati.

Ma vi ha anche di più. Voi, studiando la Fisiologia, vedrete come il chimico sappia riprodurre coi suoi reagenti le medesime trasformazioni e decomposizioni che avvengono nell'organismo. Coll'azione degli acidi cambia l'amido in glucosio, ciò che particolarmente avviene negli

animali per l'azione della saliva. Agitando il sangue venoso in un vaso a contatto dell'aria, gli si comunica quel colore rosso vermiglio proprio del sangue arterioso, nello stesso modo in cui questo fenomeno succede nel polmone per l'influenza dell'aria che s'inspira. I cambiamenti chimici che gli alimenti subiscono nello stomaco e nell'intestino per l'azione dei sughi digestivi sono stati constatati dal fisiologo persino nelle loro più minute particolarità, riproducendoli fuori dell'organismo per mezzo degli stessi sughi naturali, e tutto induce a credere che egli possa giungere un giorno a riprodurli identicamente coll'opera dei reagenti comuni. Le quali cose tutte non parlano certamente in favore dell'esistenza della forza vitale.

Per sostenere però questa ipotesi s'invoca costantemente dagli avversarj l'impotenza del chimico e del fisiologo a fare delle piante e degli animali, quasichè essi avversarj si trovino sempre in condizione di poter produrre a loro talento qualunque corpo minerale composto. E per altro, dirò col Moleschott, non havvi persona di buon senso la quale voglia attribuire alla montagna una forza vitale.

Se dunque il chimico, ed il fisiologo non son potuti giungere a fare delle piante e degli animali, oppure l'*homunculus*, come dice la gente profana, e nemmeno la più meschina cellula, ciò non implica punto l'esistenza d'una forza ipotetica, differente dalle comuni forze fisiche e chimiche degli elementi, ma spiega soltanto le grandi difficoltà che s'incontrano nella sintesi dei composti organici, e la nostra ignoranza delle condizioni indispensabili perchè gli elementi semplici ed i materiali organici si raggruppino fra loro sotto forme organiche ed organizzate. Se noi potessimo, dice l'illustre fisiologo di Torino, renderci padroni della luce, del calore, della pressione atmosferica, come

dei rapporti di peso della materia, non solamente noi saremmo in grado di fare più che non siasi fatto fino ad oggi, non solamente noi potremmo ricomporre i corpi organici, ma saremmo pure capaci di trovare le condizioni che danno nascita alle forme organizzate.

Intanto facciamo capitale delle grandi conquiste fatte dalla scienza , e fissiamo fiduciosi lo sguardo nell'avvenire, che a noi si presenta col più lusinghiero aspetto.

La scienza promette ai nostri figli le più brillanti vittorie sul campo ove noi molto abbiamo combattuto e sempre combattiamo con felice successo, tanto più che essa ha dimostrato, come dice il Cantoni, che codeste sintesi di composti organici si compiono seguendo dati processi di successive combinazioni e trasformazioni, i quali pienamente s'accordano colle leggi riguardanti la sintesi dei composti inorganici. Abbandoniamo quindi d'una buona volta codesta finzione della forza vitale, la quale non è altro, come dice Virchow, che una vana circonlocuzione fatta per nascondere la nostra ignoranza, una delle tante scappatoie ove cercano scampo gli spiriti superficiali che s'arretrano davanti all'esame di una difficoltà, e si dilettano nell'ammettere un miracolo immaginario. La forza vitale adunque sia da noi relegata per sempre nel mondo delle chimere.

Premesse queste cose che abbiamo giudicato indispensabili per la più chiara intelligenza di quanto diremo in appresso, noi possiamo finalmente attaccare il vero punto della questione, cioè l'origine degli animali. Se ben vi ricordate, noi abbiamo detto che per la composizione chimica la pianta nasce, cresce, si mantiene, si propaga e muore; per la composizione chimica nasce, cresce, si man-

tiene, si propaga e muore l'animale, e per la stessa composizione chimica egli sente, si muove, pensa e vuole. E dicemmo pure che, se potessimo renderci padroni della luce, del calore, della pressione atmosferica, come dei rapporti di peso della materia, saremmo in grado di trovare le condizioni che danno nascita alle forme organizzate. Oggi la scienza è ben lungi dall'arrivare a tanto, e noi sappiamo che il chimico non ha il potere di formare neppure la più meschina cellula, ma le conquiste da essa fatte in questi ultimi tempi gettano molta luce sopra la grave questione dell'origine degli animali. A chi voglia rimettersi ai principj già da noi enunciati ripugnerà certamente il ricorrere a cause extra-naturali, estranee affatto agli elementi materiali, dei quali pure sono composti gli animali, per spiegarsi la loro origine. Chi voglia quindi giustamente apprezzare quei principj ed i fatti che esporremo in appresso, e sia scevro di prevenzioni, ne resterà, speriamo, sufficientemente appagato.

Tutti gli esseri organizzati sono figli della terra, avvegnachè la terra sia l'organo della creazione delle piante e e degli animali. Un piccolissimo seme cade sul suolo e diventa pianta gigantesca; la terra ha creato la pianta. Assorbendo il carbonio, l'ossigeno, l'idrogeno e l'azoto dall'aria, dall'ammoniaca, dall'acqua, la pianta si nutre e si sviluppa, mangiando la pianta si nutre e si sviluppa l'animale erbivoro, il carnivoro mangiando l'erbivoro, l'uomo mangiando tutto, e questo è creare.

Quando la terra era ad un'elevatissima temperatura, come Herschell e Laplace hanno supposto, rotando nello spazio in istato di pastosità ignea, essa non poteva creare nè piante, nè animali. Se noi supponessimo che la terra, deviando dalla linea che ora percorre, si avvicinasse di

tanto al sole da riacquistare quella sì alta temperatura, oppure se ne allontanasse di tanto che la sua temperatura divenisse di gran lunga più bassa di quella che esiste agli estremi poli nel cuore dell'inverno, perirebbe in sull'istante ogni pianta ed ogni animale, e nella prima ipotesi, anche ogni traccia di materia organica sparirebbe rapidamente dalla sua faccia. Quel dato grado di calore è adunque la prima condizione indispensabile della vita, e col calore la luce. Esponete alla luce un vaso di vetro pieno d'acqua di pozzo e lo vedrete ben presto verdeggiare sul fondo. Quel verde è il limo di Priestlèy, fatto vivajo di pianticelle e di animaletti delle infime forme. Mettete nell'oscurità quel vaso e non avrete più gli stessi fenomeni. Mettete un'uovo gallato in una stufa da 38 a 40 gradi di temperatura, in capo a tre settimane vi darà un pulcino; elevate od abbassate solo di pochi gradi la temperatura della stufa, e quello, o non vi darà niente, o diventerà scemo. Altre condizioni indispensabili alla vita sono pure un certo grado di umidità, formando l'acqua la più gran parte del corpo degli esseri organizzati, e la presenza dell'aria atmosferica, sottratto alla quale ogni pianta ed ogni animale inevitabilmente perisce.

Vediamo ora qual' influenza abbiano codesti agenti nella formazione spontanea degli esseri organizzati, poichè questi sono, come abbiam detto, figlj della terra.

Non vi sarà alcuno, io ne son certo, il quale voglia pretendere o supponga che spontaneamente possano generarsi degli esseri viventi di una certa complicata struttura. Ogni pianta, ogni animale, ed è di questi che noi dobbiamo in modo speciale occuparci, hanno il potere di riprodurre sè stessi. Questo è carattere essenziale di ogni essere dotato di vita. È vero che anticamente si credeva

alla generazione spontanea persino degli insetti, e fu comune anche in tempi da noi non molto lontani la credenza che i vermi i quali si vedono brulicare nelle carni corrotte vi nascessero spontaneamente; ma il Redi, dotto medico Italiano, si oppose a questa erronea opinione così spesso ripetuta dai predicatori nei loro sermoni e dai moralisti nei loro scritti sulla vanità dell' uomo, che essi chiamavano pasto di vermi immondi dopo la morte, e provò cogli esperimenti che quei vermi sono le larve di quattro specie di mosche: la Musca domestica, la Sarcophaga carnaria, la Musca vomitoria, e la Lucilia Caexar.

In tempi anche più recenti si credeva alla generazione spontanea degli entozoi, ossia animali parassiti che vivono nell'interno di altri animali, dentro il loro intestino od altre cavità chiuse, o nel parenchima stesso dei visceri; ma Siebold, Küchenmeister, Van Beneden, Humbert, Leukart ed altri, studiando con molta cura la storia di questi esseri, hanno luminosamente combattuto anche tale opinione; e noi avremo agio di ben conoscere tutto questo in progresso. Per la qual cosa, la questione della generazione spontanea si restringe oggi solamente ai protozoi, o primi animali, ed alle infime piante, che vivono nell'acqua ed appariscono numerosissimi nelle infusioni, e che appunto perciò si chiamano infusorj.

Io non mi tratterrò ad accennarvi l'infinito numero di fatti, ai quali si è ricorso, ora per appoggiare, ora per respingere la teoria della generazione spontanea degli infusori: tutto ciò richiederebbe una lunga trattazione che la natura del presente scritto non comporta. Mi farò solo ad indicarvi i più importanti e decisivi. Abbiamo detto sopra che, esponendo alla luce del sole un vaso di vetro pieno d'acqua di pozzo ben presto si vede deporsi nel

fondo un limo verde, che chiamasi limo di Priestley, nel quale con un buon microscopio si può scoprire una moltitudine immensa di piccolissimi animali e di piccolissime piante. Invece d'acqua di pozzo, abbandonate all'influenza della luce solare un bicchiere d'acqua pura, sia pure acqua distillata, che per mezzo di un forte microscopio abbiate riconosciuta scevra di ogni benchè menoma traccia di corpi eterogenei, se dopo qualche tempo collo stesso microscopio ne esaminate una goccia, voi non tarderete molto a vedervi brulicare un mondo in miniatura. È facile rendersi ragione in questo caso del rapido apparire ed in numero così copioso degli infusorj, ammettendo che i loro germi esistessero già nell'acqua, oppure vi siano caduti dall'aria, dappoichè lo Ehrenberg abbia dimostrato che il polviscolo atmosferico rivela ad un'esame microscopico rigoroso l'esistenza nell'aria non solo di germi ma anche di alghe ed infusorj viventi; ed abbia avuto poi la santa ed invidiabile pazienza di studiare la prodigiosa prolificità di un rotifero dentro lo spazio di 18 giorni, dal quale studio fu condotto a conchiudere per mezzo di calcoli esattissimi che una sola madre può dare origine in 30 giorni ad un trillione di rotiferi.

Ma se noi disponghiamo le cose in modo da distruggere tutti i germi che possono per avventura trovarsi nell'acqua e nell'aria contenute in dato recipiente ermeticamente chiuso, e ciò non ostante si sviluppino dentro degli infusorj, noi dovremo di necessità conchiudere che questi infusorj vi son nati spontaneamente. Questo è il risultato delle ultime ricerche fatte dai professori Balsamo Crivelli, Cantoni, Maggi ed Oehl di Pavia sopra l'argomento che ci occupa.

È fuor di dubbio che la semplice ebullizione dell'ac-

qua, e l'arroventamento dell'aria che si faccia passare dentro cannelli o tubi scaldati al rosso fà perire qualunque germe. Sopra questo criterio sono basate tutte le esperienze che finora si sono eseguite. Esponghiamo intanto le più interessanti, e facciamo notare una volta per sempre che in tutti gli esperimenti si sono dovute e si devono adoperare soluzioni contenenti una certa quantità di materia organica, ossia infusioni di sostanze organiche: in quanto che, sebbene non si possa rigettare a priori la generazione spontanea degli infimi organismi dai comuni elementi inorganici, tuttavia, siccome questo modo di generazione non trova appoggio dal lato sperimentale, nulla si può affermare al riguardo. D'altronde noi siamo di parere che la natura stessa nella serie progressiva delle sue produzioni, dagli elementi semplici abbia prima creato le sostanze organiche, e con queste abbia poi generato gli organismi semplicissimi. Certo è che i fatti i quali noi ora anderemo esponendo ci mostrano all'evidenza come dalla materia organica alla materia organizzata non siavi che un facile e naturale passaggio.

Primo ad eseguire delle esperienze sopra infusioni di sostanze organiche, adoperando metodi atti ad eliminare i germi che per avventura potessero trovarsi nell'acqua e nell'aria fu il Donnè. In sulle prime egli ammise la generazione spontanea degli infusorj, ma poscia la rigettò. Stimandosi però i suoi metodi non molto rigorosi ed insufficienti a percludere tutte le vie per le quali i germi possono insinuarsi nelle soluzioni, le sue deduzioni non acquistarono molta fede. Più abile di lui nello sperimentare lo Spallanzani seguì un processo più esatto mettendo le sue soluzioni dentro palloncini a collo sottile ed acuminato, del quale chiudeva l'estremità a fusione di vetro,

e li tuffava poi intieramente in un vaso contenente dell'acqua che si lasciava bollire per un tempo più o meno lungo. In questo modo i germi contenuti nell'acqua o nell'aria, se si sottoponevano per un'ora alla temperatura dell'ebullizione, dovevano necessariamente perire. E difatti lo Spallanzani ci dice che egli non ottenne mai infusorj sperimentando in questo modo. Gli occorse però di ottenerne lasciando bollire la soluzione solo per 10, 20 od anche 30 minuti primi.

Il metodo di Spallanzani è dagli sperimentatori preferibilmente adottato; ma i risultati da lui ottenuti non furono nemmeno essi decisivi, sebbene egli volesse trarne sicuro argomento per negare la generazione spontanea.

Il Pouchet rimise in onore la teoria fondandosi sui seguenti esperimenti: 1° Capovolse sopra una vaschetta di mercurio un vaso della capacità di un litro, pieno d'acqua bollente e turato ermeticamente. Raffreddatasi l'acqua, introdusse, passandoli sotto il mercurio, mezzo litro d'ossigeno puro, ed un pò di fieno tolto da altro vaso chiuso e previamente esposto per 30 minuti in una stufa a 100°; e turò il primo con tappo smerigliato a tenuta d'aria ed inverniciato per garantirlo dall'aria esterna. Con questo procedimento, secondo il Pouchet, si erano distrutti i germi, e nientemeno, dopo 10 giorni, si rinvenne puro l'ossigeno, nessuna traccia d'infusorj, ma una specie di fungo. In un 2° esperimento, disposta ogni cosa come nel primo, solo che il recipiente era capace di cinque litri, ed invece di puro ossigeno, s'introdusse ossigeno ed azoto nelle proporzioni dell'aria, dopo un mese si rinvennero muffe, funghi ed infusorj. Il Pouchet ne trasse le medesime conclusioni in favore della generazione spontanea. Ma a questi risultati, oltre quelli di Spallanzani, si contrapposero

pure quelli di Milne-Edwards, Schultz, Schwan, Pasteur ed altri, i quali, pur procedendo con metodi analoghi, non sempre ottennero infusorj dalle soluzioni bollite.

Di fronte a tante contraddizioni i dotti professori di Pavia che di sopra abbiamo nominato, cioè Balsamo Crivelli, Cantoni, Maggi ed Oehl si sono accinti in questi ultimi anni a studiare con molta cura la questione, ripetendo e variando in molti modi gli esperimenti, e tenendo conto delle più minute circostanze.

Videro essi che del sugo di carne *molto diluito*, messo a bollire per un'ora dentro palloncini disposti secondo il metodo di Spallanzani, e lasciati in un'ambiente di 25 gradi, o diedero una scarsa e tarda produzione di vibrioni, o non ne diedero affatto. Laddove diede una straordinaria quantità di vibrioni lo stesso sugo, *non diluito*, sebbene messo nelle stesse condizioni.

Videro che una soluzione di tuorlo d'uovo di pollo scaldata a 110°, 112°, 113°, 115° e sino a 117°, e tenuta in un'ambiente di 25° a 27°, diede buon numero di vibroni, ma non ne diede scaldata a 118° a 119° a 120°.

Una soluzione d'albume scaldata a 112° ed a 113° gradi diede vibroni, ma non ne diede scaldata a 114°.

Il latte fresco scaldato a 112° ed a 113°, 5° diede vibrioni, non diede scaldato a 114°, 5°.

Un decotto di zucca scaldato a 108° a 110° diede vibrioni, non ne diede scaldato a 112°.

Videro pure che il sugo di carne, il quale dà vibrioni, sebbene scaldato a 113 5°, quando la temperatura dell'ambiente cui viene esposto ecceda i 25°, non li dà più nemmeno scaldato a 110, se venga esposto in un'ambiente di appena 20.°

Il tuorlo d'uovo, che produce i vibrioni scaldato an-

che a 117°, ove l'ambiente sia oltre i 25°, quando questo discenda fra 14° e 12° non dà più vibrioni, anche scaldato a 100.°

Qualunque soluzione cessa di dar vibrioni quando l'ambiente sia al dissotto di 20° pur conservandosi superiore ai 15° sebbene scaldata soltanto a 105°.

Da questi risultati furono condotti alle tre seguenti conclusioni: 1° Per la produzione dei protorganismi richiedersi una determinata, cioè non troppo piccola quantità di sostanza organica in decomposizione. 2° Questa decomposizione o disaggregazione non essere spinta tant' oltre da diventare una vera dissociazione. 3° Essere necessaria una temperatura nell'ambiente cui si espone l'infuso bollito tanto più alta sopra i 15° quanto più inoltrata fù la disgregazione della materia organica col riscaldamento.

E così possiamo noi ora renderci ragione dei risultati negativi dello Spallanzani, del Pasteur ed altri, quando si sappia che essi adoperavano infusi troppo poveri di sostanza organica; o non tenevano conto della temperatura dell'ambiente alla quale esponevano l'infuso, mantenendola troppo bassa; o la sostanza organica disorganizzavano affatto col troppo prolungato riscaldamento, o con una temperatura troppo elevata, per cui cessava ogni possibilità nella sostanza dell'infuso di ricostituirsi in organismi.

Ma ùna grave obbiezione ancora ci si può fare ed è questa: sempre quando in un'infusione di sostanza organica, anche riscaldata ad altissima temperatura, si sviluppano degli infusorj, bisogna dire che in essa non sono stati distrutti i germi, sapendo che alcuni semi di vegetali non perdettero la facoltà di germinare, nemmeno scaldati per alcun tempo alla temperatura di 100° — e sapendo pure di alcune piante le quali vegetano bene in vicinanza di

sorgenti la cui temperatura si accosta a quella dell'acqua in ebullizione.

A questo risponderemo collo Spallanzani, il quale verificò che le uova dei mosconi periscono a 60°, quelle del baco da seta e del bruco degli olmi a 56°, quelle degli insetti in genere a 65°, e quindi quelle degli infusorj, che sono molto più piccole, devono perire più facilmente, giacchè, appunto perchè più piccole, devono per ragione geometrica risentirsi maggiormente dell'azione dell'acqua riscaldata in cui sono sommerse.

D'altronde il Cantoni e l'Oehl ci dicono che i vibrioni perdono ogni moto vitale riscaldati solamente per cinque minuti a 60°; epperciò anche i loro germi, la cui organizzazione non si può supporre molto differente dai vibrioni cui danno nascita, non potranno resistere a più elevate temperature. Per la qual cosa essi stabilirono che nessun infusorio possa resistere ad una temperatura di 80° e che tutti i loro germi rimangono estinti assolutamente coll'ebullizione a 100.°

Dopo quanto abbiamo detto io credo che la generazione spontanea degli infusorj, almeno delle specie più piccole, rimanga luminosamente provata, e non vi sia bisogno di ricorrere ad un'atto creativo di forze speciali estranee affatto alle forze comuni della materia per spiegare la loro comparsa.

Ma, mi direte voi, dopo questi risultati positivi della scienza noi possiamo comprendere molto bene come dalle sostanze organiche in decomposizione possano spontaneamente ed in virtù delle comuni forze della natura nascere degli organismi così semplici come sono gli infusorj; ma come è possibile rendersi ragione dell'origine degli altri esseri viventi colle comuni forze della natura senza ricor-

rere ad un'atto creativo speciale? Come è nato l'uomo, il cavallo, il cane, il pesce, l'insetto, il polipo? — Ed ecco la questione che dobbiamo ora risolvere, e ciò faremo brevissimamente, poichè non vogliamo abusare più oltre della vostra pazienza e cortesia.

Una potente teoria, già propugnata nelle sue idee fondamentali da Lamark e Geoffroy Saint Hilaire in Francia, da Oken e Goethe in Germania, da Erasmo Darwin in Inghilterra; accettata e professata dall'Huxley, Vogt, Claparede, De-Filippi, Canestrini, Mantegazza, Herzen, e da tutti i più distinti fisiologi e naturalisti del giorno fra i quali mi è grato citare l'egregio nostro professore Piso-Borme, mio ottimo e venerato maestro, è quella che, svolta ed appoggiata ad un'immenso numero d'osservazioni armonizzanti coi fatti di Storia Naturale, fu fondata dall'Inglese Carlo Darwin, e che va perciò distinta nella scienza col nome di Darwinismo.

Secondo questa teoria gli esseri organizzati possono col concorso di diverse circostanze, quali sono specialmente le cambiate condizioni esterne di vita, l'uso e il non uso degli organi, ma più che tutto quella specie di selezione naturale e la scelta sessuale nella lotta per l'esistenza, possono, diceva, modificare la loro organizzazione, acquistando nuovi caratteri e tramandandoli alla loro discendenza. In questo modo coll'accumularsi di sempre nuovi caratteri possono le specie viventi, dopo un lungo scorrere di anni, presentare delle forme affatto diverse da quelle che avevano i loro diretti progenitori. Certo è che gli allevatori di bestiame parlano dell'organizzazione di questo come di una cosa plastica che si possa modellare a piacere esercitando una selezione artificiale sugli animali che allevano.

È così che si sono prodotte le diverse razze di cavalli, di buoi, di capre, di pecore, di porci ecc. dalle quali trae profitto l'uomo. Un'allevatore di colombi diceva che in capo a pochi anni avrebbe riprodotto nei suoi volàtili una penna proposta.

Non è nostro assunto quello di fare una completa esposizione di questa teoria perchè ciò richiederebbe una lunga serie di lezioni: solo diremo che dessa armonizza perfettamente con tutte le nozioni che ci somministrano la Zoologia, l'Anatomia Comparata, la Fisiologia, l'Embriologia, la Paleontologia e la Geologia. Difatti vediamo che gli esseri organizzati, e noi diremo meglio tutti gli animali, dall'infusorio all'uomo, tanto per riguardo alla loro organizzazione, quanto anche per il loro modo di funzionare e di svilupparsi, ci presentano come una gradazione insensibile, in cui scorgiamo il lento progredire degli organismi, seguendo il principio evidentissimo della divisione del lavoro fisiologico. E così dev'essere, imperciochè la natura non vada a scosse, ma faccia solo delle transizioni, e perciò vero il detto: *natura non facit saltus.* Bisogna per conseguenza riconoscere che gli attuali esseri viventi sono i legittimi discendenti di quelli che vissero nelle passate epoche geologiche. Ciò ci spiega la stretta parentela che esiste fra tutti gli esseri organizzati, e per la quale formano quasi una sola catena. Difatti è quasi insensibile il passaggio dai vegetali agli animali in quella categoria di semplicissimi organismi che abbiamo chiamato infusorj e per mezzo di quelli che dal Wotton furono chiamati zoofiti, ossia animali-piante; i quali lasciano talvolta titubante l'animo del naturalista che tenta classificarli. Dagli infusorj e dai protozoi in genere è naturale il passaggio ai polipi, alle idromeduse ed ai celenterati

tutti — e naturale è pure dai celenterati agli echinodermi. Naturale è il passaggio dagli echinodermi ai vermi per mezzo degli oloturidi, e naturale è pure il passaggio dai vermi agli artropodi per mezzo delle linguatule — e dagli artropodi ai molluschi si passa naturalmente per mezzo dei cirripedi. Impossibile sembrava il passaggio degli animali avertebrati ai vertebrati, ma i recentissimi studj fatti sullo sviluppo embrionale dell'*amphioxus lanceolatus*, l'infimo dei pesci, e sù quello delle ascidie, che sono molluschi tunicati, hanno fatto conoscere che questi animali percorrono delle fasi nelle quali sono perfettamente organizzati nello stesso modo: ed ecco trovato l'anello di congiunzione fra gli animali con vertebre e quelli senza vertebre.

Più facile risulta la gradazione nella branca dei vertebrati. I pesci sono uniti agli amfibj, per mezzo delle lepidosirene, e gli amfibj ai rettili per mezzo delle cecilie. I rettili agli uccelli sono uniti per mezzo degli ornitosaurj, animali estinti, fossili, ed in qualche modo per mezzo delle testuggini. Il lontano passaggio dagli uccelli ai mammiferi lo possiamo scorgere nei pipistrelli, ma il vero anello di congiunzione fra queste due classi d'animali è l'ornitorinco paradosso, che in questo momento ho l'onore di presentarvi. Egli è un mammifero perchè ha le mammelle: è mammifero perchè partorisce figli vivi ed ha il corpo coperto di peli; ma le sue mammelle sono prive di capezzoli. Egli a somiglianza degli uccelli ha l'ovario sinistro più sviluppato del destro, i testicoli che s'ingrandiscono solo all'epoca degli amori, una cloaca in cui sboccano l'intestino retto ed il condotto genito-urinario, lo sterno con un'episternale, le clavicole in numero di quattro, una terza palpebra, ed il maschio uno sperone nelle

estremità posteriori come nei galli. Del pari che negli uccelli mancano in esso le orecchie ed i denti: il muso, lungo e depresso, è foggiato a guisa di becco d'anitra, e le sue zampe anteriori hanno una larga membrana, una lontana reminiscenza della membrana del volo degli uccelli. E se volessimo continuare questi confronti nella sola classe dei mammiferi, ci riuscirebbe facile di trovare i rapporti di parentela fra loro esistenti dall'ornitorinco al cangurò, dal cangurò al cane, dal cane alla scimia, e dalla scimia all'uomo.

Anche più evidente risulta questa parentela dallo studio dello sviluppo embrionale. Tutti gli animali incominciano per essere una cellula, ossia una piccola vescichetta per lo più sferica, affatto microscopica nella più gran parte di essi, quasi microscopica in tutti gli altri e che è detta uovo.

Lo stesso uovo umano è appena visibile ad occhio nudo, e solo si scorge come un piccolissimo punto quasi impercettibile. È attorno a questo corpicciuolo che i materiali somministrati dalla madre nel proprio utero vanno svolgendo il nuovo essere, facendolo passare per una serie numerosissima di metamorfosi fino a raggiungere quel grado di sviluppo che caratterizza l'essere perfetto. Un'analogo e quasi identico processo avviene in tutti gli altri animali. La cellula adunque è il comune progenitore degli animali tutti e di tutti i tessuti dei quali essi si compongono. Fù lo Schwan che stabilì questo fatto scientifico nel 1838, e con ciò diede alla storia della vita quel novello e potentissimo impulso che dovea condurre la Biologia ai rapidi ed incredibili progressi ai quali è giunta nel volgere di pochi lustri. I limiti che mi sono imposto non mi consentono di addentrarmi in questo argomento per

trattarlo ampiamente come io vorrei: e mi terrò quindi pago delle poche parole che vi ho speso, stimandole sufficienti allo scopo propostomi.

Ma non vi dispiacia però di passare ad esaminare un'altra categoria di fatti, e di scendere con me ad interrogare le tombe dei nostri più remoti antenati, i di cui avanzi stanno sepolti nel seno della terra.

Se noi facciamo degli scavi profondi sulla crosta terrestre, ci si offrono tanti strati, la di cui formazione è l'opera lenta di migliaia e migliaia di secoli, e che possiamo dividere in tante epoche.

Abbiamo già detto che la terra, trovandosi, secondo l'opinione dei geologi, in un tempo remotissimo, ad una molto elevata temperatura, non potea produrre nè sostanze organiche, nè esseri organizzati. Riferendoci quindi agli animali noi possiamo dire che sia esistita una vera epoca azoica. La Geologia però distingue cinque epoche principali nelle quali ci è dato scoprire traccia di animali. Se volete conoscere la lunga serie di secoli che approssimativamente sono stati necessarj alla formazione di ciascun'epoca, potete leggere una interessantissima memoria del Professore Igino Cocchi di Firenze intitolata: Della misura del tempo in Geologia. Esse, salendo dal basso all'alto sono le seguenti: 1° Un' *epoca primordiale*, (archolitica), che ci offre negli strati inferiori le forme più basse degli animali, negli strati superiori le prime traccie di pesci. 2° *Un'epoca primaria* (paleolitica), la quale è caratterizzata dal predominio dei pesci. 3° *Un'epoca secondaria* (mesolitica), caratterizzata dal predominio dei rettili, ed offerente negli strati superiori le prime traccie di uccelli. 4° *Un'epoca terziaria* (cenolitica), caratterizzata dalla presenza di numerosi mammiferi, ma appartenenti alle

forme inferiori, ed offrente le prime traccie dell'uomo negli strati superiori. 5° finalmente: *Un'epoca quaternaria* (antropolitica), caratterizzata dagli animali ora viventi, e dal predominio del genere umano, il quale è stato l'ultimo a comparire nella scena del mondo. Ecco adunque che la storia genealogica delle diverse forme animali ci offre molto chiaramente la stessa gradazione che noi abbiamo rilevato nell'indicare i rapporti di parentela che possono desumersi dai passaggi insensibili che la natura ha fatto nell'organizzazione degli animali ora viventi, incominciando dall'infusorio e salendo fino all'uomo.

Non vi pare forse di scorgere in questa storia una splendida conferma della teoria della discendenza modificata, creata dall'Inglese Carlo Darwin, ed adottata da tutti i più valenti naturalisti dei tempi nostri, secondo la quale tutti gli animali, (non escluso l'uomo), sono il prodotto naturale di un lento, progressivo e graduato sviluppo in ordine ascendente, ossia dagli inferiori ai superiori, dai meno complicati ai più complicati, dai meno perfetti ai più perfetti?

E se così non fosse bisognerebbe necessariamente supporre che tutti gli animali esistiti nelle diverse epoche geologiche passate che abbiamo accennato, e nella presente fossero frutto di atti creativi separati, distinti, avvenuti ad intervalli di un'immensità di secoli l'uno dall'altro, e non già l'opera di sei giorni. Ma in questo caso il Creatore, come ben dice il Cantoni, costretto tratto tratto a scendere sulla terra per gettarvi alcuni germi, rassomiglierebbe troppo all'ortolano, il quale a suo capriccio sparge or l'uno or l'altro seme sulle aiuole del suo campicello: e noi non potremmo farci un'idea così bassa di un Essere Onnipotente.

Riepilogando adunque brevemente, ecco quanto siamo in grado di conchiudere:

Uno ed identico è il concetto che noi dobbiamo farci di Dio e dell'Universo, dappoichè dessi sono coeterni. Essi sono esistiti sempre nel tempo e nello spazio senza limiti e non periranno mai.

L'Universo, che è quanto dire tutti i corpi della natura, sono composti di atomi semplici, invariabili in quantità e qualità, ai quali sono inerenti delle proprietà che in essi esistono ab aeterno e che mai perderanno.

In virtù di tali proprietà gli atomi sono in continua attività, esercitando incessantemente una reciproca azione gli uni sugli altri, per cui si combinano tra di loro in numero e proporzioni diverse, secondo le diverse condizioni in cui si trovano, per dar nascita all'infinita varietà di forme di cui si abbella il mondo, e ciascuna delle quali ha le sue proprietà caratteristiche. Tutto ciò noi vediamo accadere nella terra che abitiamo, e forse l'istesso succede negli altri corpi celesti.

Quando la terra si moveva nello spazio in istato d'incandescenza o di pastosità ignea, in essa non poteva prodursi che quella categoria di corpi che noi appelliamo minerali; ma sottentrata la temperatura nei limiti che ora conosciamo, essa incominciò a produrre in sulle prime dei corpi semplicemente organici, e con questi poi gli esseri organizzati i più semplici, ossia gli infusorj nel seno delle acque.

Tutti gli esseri organizzati hanno la proprietà di riprodurre se stessi, ma in pari tempo hanno quella di variare la loro organizzazione per via di un progressivo, lento e graduale sviluppo, per cui dall'infusorio si può giungere fino all'uomo: e l'uomo stesso ha variato, sebbene poco nei tempi storici, diventando più forte più bello e più intelligente. Motivo per cui giova sperare che nei secoli

venturi progredirà di tanto il genere umano da potersi avverare la profezia di quel dotto francese, il quale asseverò che arriverà tempo in cui si potrà dire: la Divina Commedia di Dante essere il canto di un uccello.

Ed ecco come scientificamente si spiega oggi l'origine degli animali sulla terra colle sole risorse della natura senza bisogno di ricorrere all'intervento di forze creative speciali.

Sì, o signori, così ogni essere nasce, e dopo un certo tempo muore. La sua morte però non è distruzione dei principj che lo componevano, ma cessazione di una forma e principio di una nuova, cosicchè nella natura non vi ha nè tregua, nè riposo. Sopra ogni essere che passa un'altro essere sorge, e l'uomo stesso, morendo, col restituire alla terra la sua fragile spoglia, somministra ad essa nuovi elementi di vita. Ecco una vera immortalità, la quale può essere constatata dalla scienza dietro l'analisi rigorosa dei fatti. È in questo modo che le generazioni passate possono rivivere nelle presenti, e le presenti potranno rivivere nelle future. È in questo modo che i nostri padri più antichi possono risorgere in noi, e noi potremo risorgere nei nostri più tardi nepoti. Non sarebbe quindi strano il dire che una bricciola del cervello di Cesare fosse passata ad organizzare quello di Napoleone I., non sarebbe strano il dire che la vasta mente del Conte di Cavour pensasse cogli stessi elementi materiali coi quali pensava quella di Dante e di Macchiavelli, non sarebbe strano il dire che sia l'antico sangue Romano quello che oggi scorre nelle vene del giovine popolo Italiano.

---